

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СПОРТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА СИЛЬНЕЙШИХ ГРЕБЦОВ НА БАЙДАРКАХ И КАНОЭ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УДК/UDC 797.122

Поступила в редакцию 10.09.2014 г.



Информация для связи с автором:
v-davydov55@list.ru

Доктор биологических наук, профессор **В.Ю. Давыдов**¹
Кандидат медицинских наук, доцент **Е.Г. Каллаур**²
Главный тренер национальной команды по гребле на байдарках и каноэ, доцент **В.В. Шантарович**²
Кандидат медицинских наук, доцент **С.В. Власова**¹
Кандидат медицинских наук, доцент **В.В. Маринич**¹
Кандидат педагогических наук, доцент **А.Ю. Журавский**¹
Кандидат педагогических наук, доцент **О.О. Куралева**³

¹ Полесский государственный университет, Республика Беларусь

² Министерство спорта и туризма, Республика Беларусь

³ Астраханский государственный технический университет, Астрахань

COMPREHENSIVE EVALUATION OF SPORTS CAPABILITIES OF STRONGEST ROWERS AND CANOEISTS OF BELARUS

Professor, Dr.Biol. **V.Yu. Davydov**¹

Associate professor, Ph.D. **E.G. Kallaur**²

Head coach of Rowing and Canoeing National team, Associate Professor **V.V. Shantarovich**²

Associate professor, Ph.D. **S.V. Vlasova**¹

Associate professor, Ph.D. **V.V. Marinich**¹

Associate professor, Ph.D. **A.Yu. Zhuravskiy**¹

Associate professor, Ph.D. **O.O. Kuraleva**³

¹ Polesky State University, Republic of Belarus

² Ministry of Sport and Tourism, Republic of Belarus

³ Astrakhan State Technical University, Astrakhan

Аннотация

В статье дана комплексная оценка индивидуальных возможностей и спортивного потенциала сильнейших гребцов на байдарках и каноэ Республики Беларусь. В результате многолетнего мониторинга профессиональной деятельности спортсменов получены уникальные данные, характеризующие состояние и процессы, протекающие в сердечно-сосудистой системе, системе внешнего дыхания, центральной и периферической нервных системах. Установлено, что при физической нагрузке у гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации формируется комплекс кардиореспираторных реакций, направленных на поддержание наиболее эффективного уровня функционирования газотранспортной системы. Анализ морфофункциональных данных ведущих гребцов позволил создать определенную модель современного гребца, способного показать результат международного уровня. Наряду с исследованием морфологических показателей, психологического статуса и деятельности сердечно-сосудистой системы проведено изучение и дан анализ нейрофизиологических особенностей высококвалифицированных спортсменов. Выявлены особенности нейрофизиологических параметров, среди которых значения вибрационной чувствительности ($11,5 \pm 1,2$ с), максимальная амплитуда осцилляций с трицепса (9000 ± 280 мкВ), длительность единичного сокращения трицепса (375 ± 55 мс), бицепса (805 ± 257 мс), скорость распространения возбуждения по срединному ($63,5 \pm 2,4$ м/с) и локтевому нервам ($62,2 \pm 1,2$ м/с). Эффективной компенсаторной реакцией гемодинамики у спортсменов в ответ на физическую нагрузку является использование не хронотропного, а инотропного резерва сердца, что выражается в более выраженном увеличении индекса сократительной способности миокарда. В исследовании выявлена достоверная корреляционная положительная связь носительства генотипа 34CC гена, кодирующего мышечную

Annotation

The article provides the comprehensive assessment of individual capacities and athletic potential of the strongest rowers and canoeists of the Republic of Belarus. The long-term monitoring of professional activity of athletes revealed the unique data on the state and processes in the cardiovascular system, the system of external respiration, central and peripheral nervous systems. A set of cardiorespiratory responses aimed at maintaining the most efficient level of operation of the gas transportation system was proved to be formed during physical exercises of highly qualified rowers and canoeists. Owing to analysis of morphofunctional data of the leading rowers, a certain model of a modern rower capable to show a world-class result was created. In addition to the study of morphological indices, psychological status and function of the cardiovascular system neurophysiological characteristics of elite athletes were studied and analyzed. The features of neurophysiological characteristics were detected, among which the values of vibration sensitivity ($11,5 \pm 1,2$ s), maximum amplitude of oscillations for triceps (9000 ± 280 mV), single contraction time for triceps (375 ± 55 ms), biceps (805 ± 257 ms), speed of propagation of excitation in the median ($63,5 \pm 2,4$ m/s) and ulnar nerves ($62,2 \pm 1,2$ m/s). The use of inotropic, but not chronotropic, reserve of the heart, resulting in a marked increase in the index of myocardial contractility, is an effective compensatory reaction in athletes' hemodynamics in response to exercise. The study revealed a significant positive correlation of genotype 34SS gene encoding the muscle isoform of adenosine monophosphate deaminase (AMPD1) (rs17602729) with high levels of the index of myocardial contractility in elite athletes. The obtained results of the study suggest the indirect effect of the AMPD1 gene products on the cardiovascular system. The conducted comprehensive study helps assess the level of morpho-

изоформу аденозинмонофосфатдезаминазы (AMPD1) (rs17602729) с высокими уровнями ИСМ у спортсменов высокой квалификации. Полученные результаты исследования позволяют говорить о косвенном влиянии про-дуктов гена AMPD1 на работу сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: спортивный отбор, комплексная оценка, гребцы на байдарках и каноэ, антропометрические показатели, функциональное состояние, показатели потребления кислорода, сократительная способность миокарда, генетические полиморфизмы, межмышечная координация, электронейромиография.

Введение. Проблема спортивного отбора и селекции – одна из основных теоретических и прикладных медико-биологических проблем физической культуры и спорта. Развитие теории спортивного отбора влияет на уровень спортивных достижений и на развитие спортивной науки в целом. **Цель** спортивной деятельности – достижение максимально возможного для конкретного индивидуума спортивного результата. С учетом этого актуальными представляются исследования индивидуальных возможностей спортсменов.

Рост спортивных достижений в большинстве видов спорта, в том числе и гребле на байдарках и каноэ, требует дальнейшего изучения индивидуальных возможностей спортсменов.

Оценка индивидуальных возможностей и обнаружение перспективных спортсменов в современных условиях спорта высших достижений приобретает особую значимость, способствуя повышению эффективности тренировочного процесса [3, 5].

В современных условиях в спорте высших достижений особую значимость приобретает выявление наиболее одаренных, перспективных спортсменов, так как рекордные достижения характерны для спортсменов, имеющих наиболее оптимальные показатели, характерные для данного вида спорта. С одной стороны, спортсмены, отличающиеся по своим морфологическим, функциональным, психологическим особенностям, по-разному адаптируются к различным условиям деятельности, с другой стороны, целенаправленная деятельность оказывает влияние на отбор наиболее одаренных спортсменов и на формирование у них специфического морфофункционального статуса [6].

Многочисленные исследования доказывают, что чем выше квалификация спортсмена в циклических видах спорта, тем больше СИ и больше увеличение УИ [1]. В формировании УИ большое значение имеют объем циркулирующей крови, сократимость миокарда (ИСМ и ИСИ), АД, сосудистое сопротивление, время изоволюметрического сокращения (РЕР) и время изгнания левого желудочка (VET) [8]. Регулярные продолжительные спортивные тренировки ведут к нарастанию массы сердца, что сопровождается увеличением КДИ, гипертрофией межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка [9]. Гипертрофия миокарда у спортсменов ведет к увеличению УИ, максимальному СИ и низкой ЧСС в покое. За счет этого удлиняется время диастолы, как в спокойном состоянии, так и во время субмаксимальных физических нагрузок, что улучшает перфузию миокарда [11]. Увеличение DO_2 до нормального уровня в подавляющем большинстве случаев ликвидирует дефицит O_2 в тканях. Дефицит потребления O_2 активирует анаэробный гликолиз, который частично компенсирует недостаток АТФ и в течение ограниченного времени поддерживает нормальное функционирование клеток. Длительное превалирование анаэробного метаболизма ведет к выраженной клеточной дисфункции. Повышенные мышечные нагрузки в норме вызывают пролиферацию капилляров в скелетных и сердечной мышцах с увеличением их количества и размеров, что ведет к увеличению капиллярного кровотока, объема циркулирующей крови и доставки кислорода (DO_2) [1].

functional development of the strongest rowers and canoeists and give practical recommendations for coaches on individual correction of the training process.

Keywords: sports qualification, integrated assessment, rowing and canoeing, anthropometric indices, functional state, oxygen consumption, myocardial contractility, genetic polymorphisms, intermuscular coordination, electroneuromyography.

В современной спортивной психологии диагностика феномена психологической защиты помогает спортсмену преодолеть субъективный дискомфорт, но является при этом иррациональным способом реагирования на жизненные трудности. Чрезмерное развитие психологической защиты возникает при невозможности найти адекватный и конструктивный путь решения собственных проблем. В профессиональном спорте решение проблемы осознания и конструктивизации психологической защиты видится в улучшении соревновательного результата, приобретенного в условиях допустимого психологического стресса.

Данная работа представляет собой результаты комплексных обследований сильнейших гребцов на байдарках и каноэ Республики Беларусь.

Организация и методика исследования. Исследования проводились на тренировочных базах Республики Беларусь. Всего в них приняли участие 42 спортсмена обоего пола от МС до ЗМС, все – члены национальной команды Республики Беларусь по гребле на байдарках и каноэ. Группу контроля (К) составили 25 студентов Мозырского педагогического университета, здоровые, в возрасте 18–24 лет (средний возраст – $19,1 \pm 0,8$ года). Группы сопоставимы по возрасту и полу ($p < 0,05$).

Комплексное обследование включало антропометрические измерения [2], анализ компонентов состава массы тела [10], определение биологического возраста [7]. Морфофункциональное состояние гребцов оценивали с использованием специальных шкал для определения морфофункциональной пригодности юношей и девушек 10–18 лет к занятиям греблей на байдарках и каноэ по методике [4].

Функциональное состояние организма спортсменов (ФСО) оценивали в покое и через 1,5–2 ч после тренировочных нагрузок на аппаратном комплексе «Симона 111» [1] (табл. 3). Исследовались функциональные показатели сердечно-сосудистой системы (ССС): ИСИ – индекс состояния инотропии (л/с^2); ИСМ – индекс сократимости миокарда (103°л/с); ФВ – фракция выброса левого желудочка; УИРЛЖ – ударный индекс работы левого желудочка ($\text{г} \cdot \text{м/уд/м}^2$); КДИ – конечный диастолический индекс левого желудочка (мл/м^2); АДср – среднее артериальное давление (мм рт. ст.); УИ – ударный индекс (мл/удар/м^2); СИ – сердечный индекс (л/мин/м^2); ЧСС – частота сердечных сокращений (1/мин); D_{O_2} – индекс доставки кислорода (мл/мин/м^2); ИБ – интегральный баланс; КР – кардиальный резерв; АР – адаптационный резерв. [1].

При анализе эффективности спортивной деятельности рассматривались два показателя, отражающих успешность и стабильность выступления спортсмена в соревновательном сезоне. Успешность – способность спортсмена продемонстрировать личный рекорд или лучший результат сезона в ответственных соревнованиях. Стабильность – способность демонстрировать в течение всего первого соревновательного сезона результаты, находящиеся в пределах зоны $\pm 2\%$ от лучшего результата сезона.

Генотипирование спортсменов выполнялось на базе НИЛ лонгитудинальных исследований Полесского государствен-

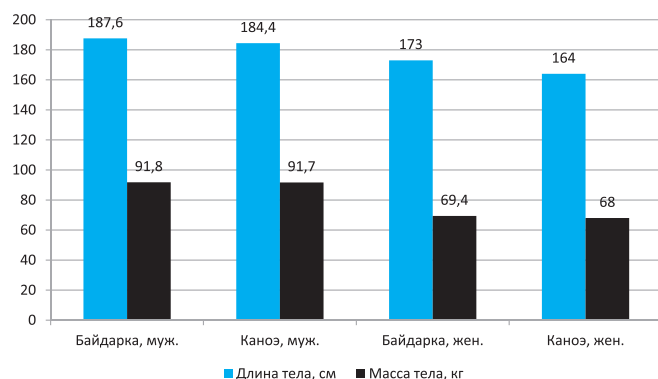


Рис. 1. Показатели длины и массы тела сильнейших гребцов на байдарках и каноэ

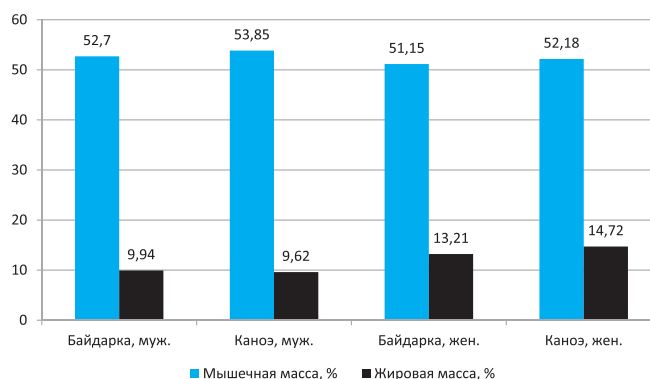


Рис. 2. Компоненты состава массы тела сильнейших гребцов на байдарках и каноэ, %

ного университета. Использовался метод ПЦР с последующим ПДРФ-анализом.

Индекс жизненного стиля (LSI) предложен Р. Плутчиком, Г. Келлерманом и Х. Р. Контом. Опросник предназначен для диагностики механизмов психологической защиты «Я».

Результаты исследования математически обработаны с помощью программы «MS Excel» (версия 7.0).

Результаты исследования и их обсуждение. Наибольший стаж занятий у сильнейших гребцов отмечен в группе каноистов – $13,1 \pm 3,33$, наименьший – в группе каноисток и байдарочниц ($10,1 \pm 3,36$ – $10,1 \pm 3,70$ года). Различия как у мужчин, так и у женщин незначительны ($p > 0,05$).

Наибольший возраст отмечен в группе каноистов – $25,6 \pm 3,68$, наименьший – в группе каноисток ($23,0 \pm 3,70$). Различия как у мужчин, так и у женщин незначительны ($p > 0,05$).

Анализ показателей длины и массы тела сильнейших гребцов на байдарках и каноэ представлен на рис. 1.

Наибольшие значения длины тела отмечены у гребцов на байдарках ($187,6 \pm 1,51$), наименьшие – у каноистов ($184,4 \pm 6,13$), различия достоверны ($p < 0,05$). У женщин: наибольшие показатели у байдарочниц ($173,0 \pm 5,18$), наименьшие – у каноисток ($168,7 \pm 4,37$). Различия достоверны ($p < 0,001$).

Наибольшая масса тела у гребцов на байдарках ($91,8 \pm 25,1$), наименьшая – у каноистов ($91,7 \pm 6,74$), у женщин: наибольшие значения у байдарочниц ($69,4 \pm 4,74$), наименьшие – у каноисток ($68,0 \pm 1,01$). Различия незначительны как в мужских, так и в женских группах ($p > 0,05$).

Наибольшая жизненная емкость легких отмечена у байдарочников ($6057,0 \pm 950,9$), наименьшая – у каноистов ($5723,1 \pm 920,9$), у женщин аналогичная картина: наибольшие значения имеют байдарочницы ($3886 \pm 338,5$), наименьшие – каноистки ($3300 \pm 202,0$). Различия достоверны как в мужских, так и в женских группах ($p < 0,05$).

Наибольшие значения кистевой динамометрии сильнейшей руки имеют каноисты ($51,8 \pm 11,04$), наименьшие – байдарочники ($50,9 \pm 11,9$), у женщин: наибольшие значения у каноисток ($30,3 \pm 3,70$), наименьшие – у байдарочниц ($29,8 \pm 3,70$). Различия незначительны как в мужских, так и в женских группах ($p > 0,05$).

Показатели компонентов состава массы тела сильнейших гребцов на байдарках и каноэ представлены на рис. 2.

Наименьшие значения абсолютной жировой массы (кг) имеют байдарочники ($8,08 \pm 2,01$), наибольшие – каноисты ($8,68 \pm 2,82$), у женщин: наименьшие значения у байдарочниц ($9,30 \pm 2,49$), наибольшие – у каноисток ($10,02 \pm 1,64$). Различия незначительны как в мужских, так и в женских группах ($p > 0,05$).

Наименьшие показатели относительной жировой массы (в %) имеют каноисты ($9,62 \pm 2,49$), наибольшие – байдарочники ($9,94 \pm 3,42$). У женщин: наименьшие показатели у байда-

рочниц ($13,21 \pm 3,63$), наибольшие – у каноисток ($14,72 \pm 1,49$). Различия незначительны ($p > 0,05$).

Наибольшие значения абсолютной мышечной массы (кг) у гребцов-каноистов ($49,00 \pm 3,72$), наименьшие – у байдарочников ($47,61 \pm 2,21$). Различия достоверны ($p < 0,5$). У женщин: наибольшие значения – у байдарочниц ($35,51 \pm 3,02$), наименьшие – у каноисток ($35,47 \pm 2,04$). Различия незначительны ($p > 0,05$).

Наибольшие значения относительной мышечной масс (кг) зафиксированы у гребцов-каноистов ($53,85 \pm 1,95$), наименьшие – у байдарочников ($52,70 \pm 1,87$). У женщин: наибольшие значения у каноисток ($52,18 \pm 3,05$), наименьшие – у байдарочниц ($51,15 \pm 2,77$). Различия незначительны как в мужской, так и в женской выборке ($p > 0,05$).

Наибольшие значения тестов О. Попеску – размаха рук – отмечены у каноистов ($200,0 \pm 4,60$), наименьшие – у байдарочников ($189,3 \pm 10,4$). У женщин: наибольшие значения – у байдарочниц ($175,7 \pm 5,19$), наименьшие – у каноисток ($167,0 \pm 7,74$). Различия достоверны ($p < 0,05$).

Длина тела сидя с вытянутыми вверх руками наибольшая у каноистов ($151,4 \pm 3,37$), наименьшая – у байдарочников ($148,8 \pm 6,44$). У женщин: наибольшая – у байдарочниц ($136,6 \pm 2,96$), наименьшая – у каноисток ($133,5 \pm 4,21$). Различия достоверны ($p < 0,05$).

Длина тела, сидя до 7-го шейного позвонка наибольшая у байдарочников ($72,7 \pm 1,84$), наименьшая – у каноистов ($70,6 \pm 0,31$). Различия достоверны ($p < 0,05$). У женщин: наибольшие значения имеют байдарочницы, наименьшие – каноистки ($65,1 \pm 2,70$ – $62,3 \pm 2,09$). Различия достоверны ($p < 0,05$).

Морфофункциональное состояние гребцов оценивали с использованием специальных шкал для определения морфофункциональной пригодности юношей и девушек 10–18 лет к занятиям гребле на байдарках и каноэ по методике В. Ю. Давыдова с соавт. [4]. Итоговая оценка морфофункционального состояния рассчитывалась как средний балл суммы оценок по всем признакам шкалы.

Большинство обследованных спортсменов обоего пола (табл. 1) отнесено к уровню морфологического состояния выше среднего – 61,90%, к высокому – 4,30% и к среднему – 23,8%. Спортсменов с низким и ниже среднего морфологическим состоянием не оказалось.

Полученные нами данные функционального состояния сильнейших гребцов на байдарках и каноэ свидетельствуют, что у спортсменов, развивающих выносливость, при тренировочных нагрузках в режиме аэробной мощности эффективность внешнего дыхания и газообмена в условиях мышечной работы выше, чем у других обследуемых, о чем свидетельствовали изменения показателей потребления кислорода (D_{O_2} , л/СИ): они были выше у спортсменов более высокой квалификации независимо от пола и специализации. Прирост индекса доставки кислорода

Таблица 1. Морфофункциональное состояние элитных гребцов на байдарках и каноэ

| Морфологическое состояние Гребцы, пол | Σ | Низкое | | Ниже среднего | | Среднее | | Выше среднего | | Высокое | |
|--|----------|--------|---|---------------|---|---------|-------|---------------|-------|---------|-------|
| | n | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Байдарка (мужчины) | 14 | - | - | - | - | 2 | 14,29 | 8 | 57,14 | 4 | 28,57 |
| Каное (мужчины) | 12 | | | | | 2 | 16,67 | 8 | 66,66 | 2 | 16,67 |
| Байдарка (женщины) | 7 | | | | | 2 | 28,57 | 5 | 71,43 | - | - |
| Каное (женщины) | 9 | | | | | 4 | 44,45 | 5 | 55,55 | - | - |
| Σ | 42 | | | | | 10 | 23,80 | 26 | 61,90 | 6 | 4,30 |

Таблица 2. Успешность соревновательной деятельности гребцов на байдарках и каноэ в зависимости от прироста показателя ИСМ

| Группы спортсменов | Успешность, % | Стабильность, % |
|--------------------|---------------|-----------------|
| ЗМС | 86 | 57 |
| МСМК | 29 | 58 |
| МС | 24 | 32 |
| Группа К | 16 | 8 |

Таблица 3. Оценка функционального состояния квалифицированных гребцов на байдарках и каноэ с помощью аппаратного комплекса «Симона 111»

| Показатели | Оценка функционального состояния (ФС) спортсменов | | |
|--|---|---|---|
| | Высокое | Среднее | Низкое |
| DO ₂ I, мл/мин/м ² | 900-1100 и выше | 700-900 | Ниже 700 |
| CaO ₂ , мл/100, мл | 22-23 | 20-21 | 18-19 |
| SpO ₂ , % | от 98 и выше | 96-97 | Ниже 96 |
| СИ, л/мин/м ² | до нагрузки – 3,5-4,0 после нагрузки – 4,5-5,0 и выше | до нагрузки – 3,0-4,0 после нагрузки – 4,5-5,0 | до нагрузки – ниже 3,0 после нагрузки – 3,0-4,0 |
| ЧСС, 1/мин | до нагрузки – 55-65 после нагрузки – 70-80 | до нагрузки – 45-70 после нагрузки – 75-85 | до нагрузки – 70-85 после нагрузки – 60-90 |
| АДср, мм рт. ст. | 75-85 | 86-95 | 96-100 и выше |
| ИСМ, 1000/с | после нагрузки – снижение до 40-50%, до нагрузки – повышение на 30-40% от исходного | после нагрузки – снижение до 50-60% или повышение до 30-40%, до нагрузки – повышение на 30-40% от исходного | после нагрузки – повышение до 50-60%, до нагрузки – снижение ниже исходного на 50-60% |
| ИСИ, 1/с ² | после нагрузки – снижение до 40-50%, до нагрузки – повышение на 30-40% от исходного | после нагрузки – снижение до 50-60% или повышение до 30-40%, до нагрузки – повышение на 30-40% от исходного | после нагрузки – повышение до 50-60%, до нагрузки – снижение ниже исходного на 50-60% |
| КДИ, мл/м ² | выше 100 | 90-99 | ниже 90 |
| КНМ, у.е. | после нагрузки – повышение до 30-40% от исходного | после нагрузки – повышение до 50-60% от исходного | после нагрузки – повышение до 50-60% от исходного, при снижении ИСМ и ИСИ |
| КР, у.е. | выше 7,0 | 5,0-6,9 | ниже 5,0 |
| АР, у.е. | выше 1000 | 700-999 | 699 и ниже |

(DO₂I и СИ) по отношению к таковому в группе К был достоверно выше у ЗМС – на 134,8 и 0,92 усл. ед. соответственно, у МСМК – на 127,4 и 0,76 усл. ед. соответственно, у МС – на 89,5 и 0,32 усл. ед. соответственно, $p < 0,05$.

Наиболее эффективной компенсаторной реакцией гемодинамики у спортсменов в ответ на физическую нагрузку, на наш взгляд, является использование не хронотропного, а инотропного резерва сердца, что выражается в большем увеличении ИСМ. Динамика прироста ИСМ при тренировках на выносливость у гребцов на байдарках в покое оказалась более выраженной у спортсменов высокой квалификации, чем

у резерва и обследуемых группы К. Полученные нами данные свидетельствуют, что ИСМ при выполнении тренировок в режиме аэробной мощности увеличился у гребцов на байдарках по отношению к группе К: у спортсменов МСМК и ЗМС в среднем на 12,9 и 14,2 усл. ед. соответственно, у гребцов МС – на 9,1 усл. ед. Прирост ИСМ в группе К составил в среднем 0,155 усл. ед., а в общей совокупности у спортсменов ИСМ был значительно выше (0,181–0,204 усл. ед.), $p < 0,05$.

При исследовании динамики ЧСС у гребцов на байдарках – МСМК и ЗМС ЧСС в среднем была меньше, а ИСМ выше, чем у спортсменов-МС, $p < 0,05$.

В группе каноистов прирост показателей потребления кислорода (D_{O_2} , СИ) имел положительную корреляционную связь с эффективностью работы в зоне аэробной мощности и составил $r_s=+0,54$ ($p<0,05$) по отношению к группе К без учета уровня квалификации спортсменов.

Следовательно, при физической нагрузке у гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации, обладающих большей физической работоспособностью, формируется комплекс кардиореспираторных реакций, направленных на поддержание наиболее эффективного уровня функционирования газотранспортной системы.

В ходе проведенного исследования установлена также положительная корреляционная связь между уровнем прироста ИСМ у гребцов на байдарках и спортивной успешностью (табл. 2): у гребцов на байдарках высокой квалификации (МС и МСМК) коэффициент корреляции $r_s=+0,67$, у гребцов на байдарках – МС $r_s=+0,47$ по отношению к группе К ($p<0,01$). При этом у обследованных группы К не выявлено достоверной корреляции между ИСМ и уровнем физической работоспособности, тогда как у спортсменов высокой квалификации коэффициент корреляции (r_s) между указанными показателями тем больше, чем выше уровень МПК, у гребцов на байдарках самой высокой квалификации он составил: в группе ЗМС $r_s=+0,61$ ($p<0,01$), в группе МСМК $r_s=+0,68$ ($p<0,01$), в группе МС $r_s=+0,40$ ($p<0,05$) по отношению к группе К.

В исследовании выявлена достоверная положительная корреляционная связь носительства генов 34 СС гена, кодирующего мышечную изоформу аденозинмонофосфатдеаминазы (AMPD1) (rs17602729) с высокими уровнями ИСМ у спортсменов высокой квалификации (ЗМС и МСМК) как байдарочников, так и каноистов. Для гена AMPD1 была обнаружена следующая закономерность в общей выборке спортсменов: показатель ИСМ у носителей аллеля 34 С составил в среднем 80,4 усл. ед. у байдарочников независимо от пола и 78,2 усл. ед. – у каноистов. У носителей аллеля 34 Т – 59,3 усл. ед. у байдарочников независимо от пола и 70,8 усл. ед. у каноистов ($p<0,01$).

Полученные результаты можно объяснить прямым или косвенным влиянием продуктов гена AMPD1 на работу сердечно-сосудистой системы. Замена цитозина на тимин в положении 34-го гена AMPD1 связывается с изменением свойств продуктов гена аденозинмонофосфатдеаминазы, повышающих энергетические возможности клеток сердца, сосудов, бронхиального дерева. Вероятнее всего, эффекты С34Т полиморфизма гена AMPD1 на исследованные нами показатели сердечно-сосудистой системы опосредованы влиянием на ресинтез АТФ.

В результате проведенного исследования оценки выраженности психологической защиты установлено наличие ее суммарного проявления у 60 % обследованных (средний уровень), при этом у 40 % данный феномен не превышал диагностического значения (низкий уровень).

Анализ полученных данных показал, что наибольшую значимость при нарастании выраженности психологической защиты начинают приобретать отрицание и интеллектуализация. Это является прогностически благоприятным вариантом развития феномена адаптации. Некоторая диаметральность в механизмах формирования защиты, возможно, приобретает длительный возрастной коридором обследованных.

Анализ полученных данных показал, что в структуре профилей психологической защиты у членов национальной команды Республики Беларусь по гребле на байдарках и каноэ преобладали конструктивные и умеренно допустимые варианты.

Полученные данные отражают высокий уровень спортивного отбора, благоприятные условия тренировочного процесса, эффективную работу тренерского и врачебного составов национальной команды. В сложившихся условиях несомненным показателем эффективности конечного результата является соревновательная успешность состава национальной команды по гребле на байдарках и каноэ.

Вывод. Проведенное комплексное исследование позволяет оценить уровень морфофункционального развития сильнейших гребцов на байдарках и каноэ и дать тренерам практические рекомендации по индивидуальной коррекции тренировочного процесса.

Литература

1. Антонов А.А. Безнагрузочная оценка функционального состояния организма спортсменов / А.А. Антонов. – ГОУ ДПО «Российская медицинская академия последилового образования». – 2010. – 13 с.
2. Бунак В.А. Антропометрия / В.А. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1941. – 250 с.
3. Давыдов В.Ю. Теоретические основы спортивного отбора и специализации в олимпийских водных видах спорта дистанционного характера: автореф. дис. ... докт. биол. наук / В.Ю. Давыдов. – М.: МГУ, 2002. – 40 с.
4. Давыдов В.Ю. Морфологические критерии отбора в греблю на байдарках и каноэ / В.Ю. Давыдов, Ю.М. Созин, В.В. Прохоренко / Метод. реком. – Волгоград, 1990. – 23 с.
5. Давыдов В.Ю. Отбор и ориентация пловцов по показателям телосложения в системе многолетней подготовки (Теоретические и практические аспекты): монография / В.Ю. Давыдов, В.Б. Авдиенко – М.: Советский спорт, 2014. – 384 с.: ил.
6. Мартиросов Э.Г. Морфологический статус человека в экстремальных условиях спортивной деятельности / Э.Г. Мартиросова // Итоги науки и техники: Антропология, Т. 1. – М., 1985. – С. 100–153.
7. Тимакова Т.С. Многолетняя подготовка пловца и ее индивидуализация / Т.С. Тимакова. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 144 с.

References

1. Antonov, A.A. *Beznagruzochnaya otsenka funktsional'nogo sostoyaniya organizma sportsmenov* (Loadless evaluation of functional state of athletes) / A.A. Antonov. – Russian Medical Academy of Postgraduate Education. – 2010. – 13 P.
2. Bunak, V.A. *Antropometriya* (Anthropometry) / V.A. Bunak. – Moscow: Uchpedgiz, 1941. – 250 P.
3. Davydov, V.Yu. *Teoreticheskie osnovy sportivnogo otbora i spetsializatsii v olimpiyskikh vodnykh vidakh sporta distantsionnogo kharaktera: avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk* (Theoretical Foundations of sports qualification and specialization in Olympic distance water sports: abstract of doctoral thesis (Biol.)) / V.Yu. Davydov. – Moscow: MSU, 2002. – 40 P.
4. Davydov, V.Yu. *Morfologicheskie kriterii otbora v greblu na baydarkakh i kanoey* (Morphological criteria for qualification in rowing and canoeing) / V.Yu. Davydov, Yu.M. Sozin, V.V. Prokhorenko / Method. recom. – Volgograd, 1990. – 23 P.
5. Davydov, V.Yu. *Otbor i orientatsiya plovtsov po pokazatelyam teloslozheniya v sisteme mnogoletney podgotovki (Teoreticheskie i prakticheskie aspekty): monografiya* (Qualification and orientation of swimmers in terms of constitution in long-term training (theoretical and practical aspects): monograph) / V.Yu. Davydov, V.B. Avdienko – Moscow: Sovetsky sport, 2014. – 384 P.: illus.
6. Martirosov, E.G. *Morfologicheskiy status cheloveka v ekstremal'nykh usloviyakh sportivnoy deyatel'nosti* (Morphological status of a person in extreme conditions of sports activity) / E.G. Martirosova // Itogi nauki i tekhniki: Antropologiya, V. 1. – Moscow, 1985. – P. 100–153.
7. Timakova, T.S. *Mnogoletnyaya podgotovka plovtovsa i ee individualizatsiya* (Long-term training of swimmer and its individualization) / T.S. Timakova. – Moscow: Fizkul'tura i sport, 1985. – 144 P.
8. Basset L.R.Jr., Howley E.T. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance // L.R.Jr. Basset, E.T. Howley. – Med. Sci. Sports Exerc. – 2000. – 32. – P. 70–84.
9. Ferguson, S., Gledhill, N., Jamnik, V.K. Cardiac performance in endurance-trained and moderately active young women // S. Ferguson, N. Gledhill, V.K. Jamnik. – Med. Sci. Sports Exerc. – 2001. – 33. – P. 1114–1119.
10. Matiegka, J. The testing of physical efficiency. – Amer., Journal of Physiol. Antropol. – 1921, v. 4. – P. 133–230
11. Oakley, D. The athlete's heart // D. Oakley. – Heart. – 2001. – 86. – P. 722–726.